

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>5</sup> :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/13592
C02F 11/12		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Juni 1994 (23.06.94)

(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/EP93/03533	(81) Bestimmungsstaaten: BY, CA, HU, LV, PL, RO, SK, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum:	14. December 1993 (14.12.93)	
(30) Prioritätsdaten:	17. December 1992 (17.12.92) DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder (nur für AT BE CH DE DK ES FR GB IT NL SE):	DEUTSCHE BABCOCK ANLAGEN GMBH [DE/DE]; Duisburger Strasse 375, D-46049 Oberhausen (DE).	<i>DE 62 42 747.1</i>
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):	STEAG AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-45117 Essen (DE).	
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):	THIEMANN, Heinz [DE/DE]; Lilienstrasse 7, D-45133 Essen (DE). BRAUWEILER, Helmut [DE/DE]; Waltropper Strasse 90, D-44536 Lünen (DE). RUPPERT, Ivan [DE/DE]; Schönscheidtstrasse 222, D-45307 Essen (DE). BUBLIES, Jörg [DE/DE]; Dahlienstrasse 6, D-47800 Krefeld (DE). MÖLLER, Burkhard [DE/DE]; Dorfstrasse 98, D-09600 Kleinwaltersdorf (DE).	

(54) Title: SLUDGE TREATMENT PROCESS AND PLANT

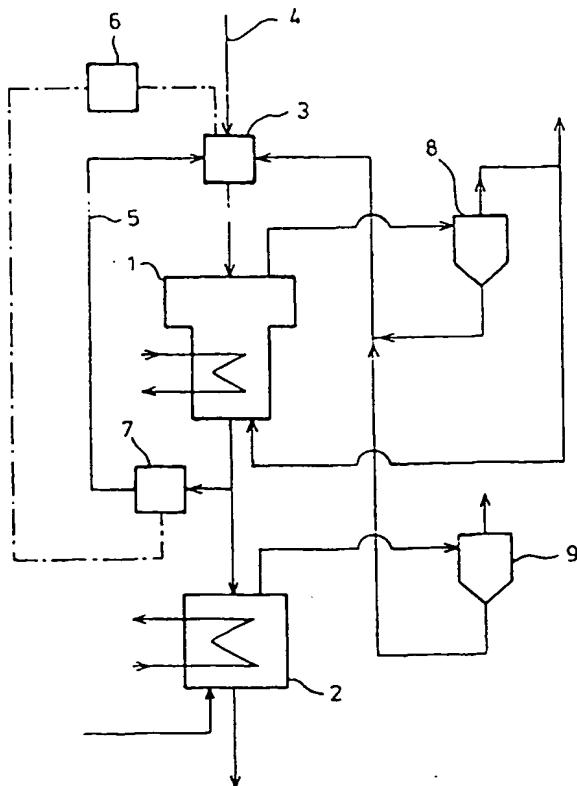
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANLAGE ZUM BEHANDELN VON SCHLAMM

#### (57) Abstract

A plant has a fluidised bed dryer (1) and a fluidised bed cooler (2). A mixer (3) in which supplied thick sludge is mixed with dried sludge is arranged upstream of the fluidised bed dryer. The dried sludge is branched off between the fluidised bed dryer (1) and the fluidised bed cooler (2). The amount of recirculated dried sludge is controlled depending on the temperature of the sludge mixture upstream of the fluidised bed dryer (1). The dust produced during drying is fed back to the drying process.

#### (57) Zusammenfassung

Die Anlage umfaßt einen Wirbelschichttrockner (1) und einen Wirbelschichtkühler (2). Dem Wirbelschichttrockner ist ein Mischer (3) vorgeschaltet, in welchem der zugeführte Dickschlamm mit Trockenschlamm gemischt wird. Letzterer wird zwischen dem Wirbelschichttrockner (1) und dem Wirbelschichtkühler (2) abgezweigt. Die Menge des rezirkulierten Trockenschlamms wird in Abhängigkeit von der Temperatur des Schlammgemisches vor dem Wirbelschichttrockner (1) gesteuert. Der bei der Trocknung anfallende Staub wird in den Trocknungsprozeß zurückgeführt.



***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Oesterreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## Verfahren und Anlage zum Behandeln von Schlamm

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Anlage zum Behandeln von Schlamm, insbesondere von Klärschlamm, wobei mechanisch vorentwässertem Dickschlamm Trockenschlamm beige mischt, das Gemisch zu Trockenschlamm getrocknet und der Trockenschlamm vor seinem Abtransport gekühlt wird.

Eine derartige Schlammertrocknung dient dazu, den Klärschlamm derart zu konditionieren, daß er später - ggf. nach Zwischenlagerung - entsorgt werden kann, z.B. durch Verbrennen in einer Müllverbrennungsanlage oder als Düngemittel in der Landwirtschaft.

Der Klärschlamm fällt in der Regel mit einem Trockensubstanzgehalt von ca. 2-5 Masse-% an. Die mechanische Vorentwässerung erhöht den Trockensubstanzgehalt auf ca. 20-30 Masse-%. Dieser Dickschlamm kann nicht ohne weiteres der eigentlichen Trocknung unterworfen werden. Vielmehr setzt die Trocknung einen Trockensubstanzgehalt von ca. 50-80 Masse-% voraus. Daher mischt man den Dickschlamm mit bereits getrocknetem Schlamm. Bei der Trocknung erhöht sich der Trockensubstanzgehalt des Gemisches auf ca. 95 Masse-%. Dabei steigt die Temperatur des Trockenschlamms bis auf ca. 120°C an. Diese Temperatur muß vor dem Abtransport des Trockenschlamms auf ca. 50-70°C gesenkt werden, da sonst eine unzulässig hohe Gefahr der Selbstentzündung besteht.

Es wurde gefunden, daß die bisherige Schlammbehandlung in ihrer Wirtschaftlichkeit verbesserungsbedürftig ist.

Dementsprechend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Möglichkeit für eine Schlammbehandlung mit erhöhtem Wirkungsgrad zu schaffen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist das Verfahren nach der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß dem Dickschlamm ungekühlter Trockenschlamm beige mischt wird daß die Menge des beizumischen den Trockenschlamms in Abhängigkeit von der Temperatur des zu trocknenden Gemisches gesteuert wird.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß für die Zumischung zum Dickschlamm nicht nur das eigentliche Fertigprodukt, nämlich der gekühlte Trockenschlamm in Frage kommt, sondern bereits das Zwischenprodukt, nämlich der ungekühlte Trockenschlamm, der direkt im Anschluß an die eigentliche Trocknung abgezweigt werden kann. Hieraus resultieren ganz beträchtliche Ersparnisse.

Für die sog. Rückpuderung, nämlich die Beimischung des Trockenschlamms zum Dickschlamm werden ganz erhebliche Trockenschlammengen rezirkuliert. Je nach Feststoffgehalt des eingesetzten Dickschlammes befindet sich ständig das 7-10-fache der als Fertigprodukt abgeföhrten Trockensubstanzmasse im Umlauf. Da sich erfindungsgemäß die Kühlung auf den als Fertigprodukt abgeföhrten Trockenschlamm beschränken kann, sinkt die diesbezügliche Kühlleistung auf ca. 10-20% der sonst erforderlichen Leistung. Hinzu kommt, daß das Wärmepotential des rezirkulierten Trockenschlamms nicht abgeführt werden muß, sondern im Prozeß erhalten bleibt. Das Trocknen erfordert also weniger Wärmezufuhr.

Insgesamt ergibt sich eine beträchtliche Ersparnis nicht nur der Investitionskosten, sondern auch der Betriebskosten.

Der Trockensubstanzgehalt des Dickschlammes ist nicht konstant, sondern unterliegt Schwankungen. Diese Schwankungen konnten bisher nicht automatisch ausgeglichen werden. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß bei Zumischung heißen Trockenschlamms zum Dickschlamm dessen Trockensubstanzgehalt die Temperatur des Gemisches beeinflußt. Durch Erfassung der Temperatur des Gemisches können also etwaige Schwankungen des Trockensubstanzgehaltes des Dickschlammes erkannt und kompensiert werden. Als Folge ergeben sich konstante Arbeitsbedingungen des eigentlichen Trocknungsschrittes, so daß dieser auf optimalem Wirkungsgrad gehalten werden kann. Die hierfür erforderlichen Maßnahmen, nämlich die Erfassung der Gemischttemperatur und die entsprechende Steuerung der Trockenschlammdosie-

rung, sind denkbar einfach. Bei einer Rezirkulation von gekühltem Trockenschlamm ändert sich die Temperatur des Gemisches nicht wesentlich, so daß sie die Funktion der Führungsgröße nicht übernehmen kann.

Vorzugsweise wird dem Dickschlamm bzw. dem zu trocknenden Gemisch außerdem Staub, insbesondere Feinstaub beigemischt, der bei der Schlammbehandlung, vor allem bei der Trocknung und bei der Weiterbehandlung des Trockenschlamms anfällt. Die Rückpuderung erfolgt also unter Einsatz einer Trockensubstanz, die ansonsten einer gesonderten Weiterbehandlung bedürfte.

Vorteilhafterweise wird das Gemisch in einer Wirbelschicht oder einer Trommel derart getrocknet, daß der Trockenschlamm direkt nach der Trocknung einen Feinstaubgehalt von < 20 Masse-% < 500 $\mu$  aufweist, um den Explosionsschutz zu fördern.

Dabei ist es ganz besonders vorteilhaft, daß der Staub aus dem Kreislaufmedium der Wirbelschicht oder Trommel entnommen und dem Dickschlamm bzw. dem zu trocknenden Gemisch beigemischt wird. Bei dem Kreislaufmedium handelt es sich bevorzugt um einen Teil der bei der Trocknung anfallenden, entstaubten Brüden, der rezirkuliert wird.

Ferner ist es besonders vorteilhaft, daß bei Durchführung der Kühlung in einer Wirbelschicht der Staub aus dem Wirbelschichtmedium entnommen und damit eine weitere Reduzierung des Feinstaubgehaltes erreicht wird. In der Regel wird der Dickschlamm zwischengelagert, wobei die als Kaltluft anfallende Aspirationsluft aus den Dickschlammkern abgesaugt wird. Als Wirbelschichtmedium für die Kühlung wird daher bevorzugt die aus dem mechanisch vorentwässerten Dickschlamm anfallende Aspirationsluft verwendet, sofern deren Methangehalt nicht zu hoch ist.

Im übrigen sind für die Trocknung und für die Kühlung auch andere als Wirbelschicht- oder Trommelverfahren anwendbar, wenn auch nicht ganz so günstig.

Die erfindungsgemäße Schlammbehandlungsanlage umfaßt mindestens einen Mischer, der eine Zuleitung für mechanisch vorentwässerten Dickschlamm und eine Zuleitung für Trockenschlamm aufweist, ferner einen dem Mischer nachgeschalteten Trockner und einen dem Trockner nachgeschalteten Kühler, wobei diese Anlage dadurch gekennzeichnet ist, daß die zum Mischer führende Zuleitung für Trockenschlamm vor dem Kühler abzweigt, d. h., von einer den Trockner mit dem Kühler verbindenden Leitung abgeht oder als separate Leitung aus dem Trockner herausgeführt ist, und daß eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die mit einer Temperaturmeßstelle am Mischer sowie mit einer Dosievorrichtung verbunden ist, welche den Durchfluß des Trockenschlamms durch die zum Mischer führende Zuleitung steuert. Der Mischer wird also mit ungekühltem Trockenschlamm beaufschlagt, so daß der Trockner auf entsprechend geringere Heizleistung ausgelegt werden kann. Außerdem muß der Kühler nur diejenige Menge an Trockenschlamm kühlen, die als Fertigprodukt abgeführt wird. Auch der Kühler kann also auf entsprechend geringere Leistung ausgelegt werden. Außerdem ist es durch die erfindungsgemäße Zumischregelung einfachen Mitteln möglich, Änderungen des Trockensubstanzgehaltes des Dickschlamm durch entsprechende Zudosierung des Trockenschlamms zu kompensieren und damit den Trocknungsvorgang auf optimalem Wirkungsgrad zu halten.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß der Trockner als Wirbelschichttrockner ausgebildet ist, dessen Brüden über eine Entstaubungsvorrichtung geführt und z.T. rezirkuliert werden, und daß die Entstaubungsvorrichtung an den Mischer angeschlossen ist. Der bei der Trocknung anfallende Staub wird also für die Rückpuderung eingesetzt, so daß eine gesonderte Weiterbehandlung überflüssig wird.

Vorzugsweise ist der Kühler als Wirbelschichtkühler ausgebildet und über eine Lufteinlaßleitung mit einem Dickschlamm-Reservoir sowie über eine Luftauslaßleitung mit einer Entstaubungsvorrichtung verbunden, wobei die Entstaubungsvorrichtung

an den Mischer angeschlossen ist. Auch der bei der Kühlung anfallende Staub dient also der Rückpuderung, wobei als Wirbelschichtmedium für den Kühler die aus dem Dickschlamm-Reservoir abgesaugte Aspirationsluft Verwendung findet. Dies führt zu einer entsprechenden Verminderung der zu entsorgenden Luftmenge.

Als erfindungswesentlich offenbart gelten auch solche Kombinationen der erfindungsgemäßen Merkmale, die von den vorstehend diskutierten Verknüpfungen abweichen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage.

Die Anlage weist als Hauptkomponenten einen Wirbelschichttrockner 1 und einen Wirbelschichtkühler 2 auf. Dem Wirbelschichttrockner 1 ist ein Mischer 3 vorgeschaltet, der über eine Zuleitung 4 mit Dickschlamm beschickt wird, und zwar in der Regel über massenstromgeregelte Dickstoffpumpen. Dieser Dickschlamm wird mit ungekühltem Trockenschlamm gemischt, wobei letzterer dem Mischer 3 über eine Zuleitung 5 zugeführt wird, welche zwischen dem Wirbelschichttrockner 1 und dem Wirbelschichtkühler 2 abzweigt.

Der Dickschlamm wird dem Mischer 3 mit einem Trockensubstanzgehalt von 25 Masse-% zugeführt. Der in den Mischer 3 geförderte, heiße Trockenschlamm besitzt einen Trockensubstanzgehalt von 95 Masse-%. Die Förderung des Trockenschlamms wird so eingestellt, daß der Wirbelschichttrockner 1 ein Gemisch mit einem Trockensubstanzgehalt von bevorzugt 75 Masse-% erhält. Bezogen auf die zum Wirbelschichtkühler 2 gelangende Trockensubstanz, wird etwa die 10-fache Menge durch die Zuleitung 5 rezirkuliert. Verglichen mit einer Anlage, bei der die Rezirkulationsmenge nach dem Kühler abgezweigt wird, kann der Wirbelschichtkühler 2 erfindungsgemäß um ca. 90% schwächer ausgelegt werden. Hinzu kommt, daß die Heizleistung des Wirbelschichttrockners 1 reduziert werden kann, da der rezirkulierte

Trockenschlamm bereits auf Trocknungstemperatur, nämlich auf ca. 120°C erwärmt ist.

Die erfindungsgemäße geregelte Rezirkulation des heißen Trockenschlamms bietet ferner die besonders vorteilhafte Möglichkeit, den Trocknungsprozeß mit einfachsten Mitteln optimal zu steuern. Hierzu dient eine Steuereinrichtung 6, die mit einer Temperaturmeßstelle im Mischer 3 sowie mit einer Dosievorrichtung 7 in der Zuleitung 5 verbunden ist. Durch Erfassung der Temperatur im Mischer 3 und entsprechende Steuerung der Dosievorrichtung 7 läßt sich der Trockensubstanzgehalt des dem Wirbelschichttrockner 1 zugeführten Gemisches konstant halten, wodurch die unvermeidbaren Schwankungen des Trockensubstanzgehaltes des Dickschlammes kompensiert werden. Der Temperaturschwankungsbereich beträgt ca. 5 - 8°C.

Die im Wirbelschichttrockner 1 anfallenden Brüden werden einer Entstaubungsvorrichtung 8 zugeführt. Ein Teil der entstaubten Brüden wird als Wirbelschichtmedium in den Wirbelschichttrockner 1 zurückgeleitet. Der Rest der Brüden wird entsorgt. Der in der Entstaubungsvorrichtung 8 anfallende Staub wird in den Mischer 3 gefördert und dementsprechend in den Rückpuderungsschritt eingebunden.

Als Wirbelschichtmedium für den Wirbelschichtkühler 2 wird Aspirationsluft verwendet, die aus einem nicht dargestellten Dickschlamsilo abgesaugt worden ist, allerdings nur solange, wie der Methangehalt der Aspirationsluft einen Sicherheitsgrenzwert nicht überschreitet. Andernfalls wird auf Umgebungs- luft umgeschaltet. Die aus dem Wirbelschichtkühler 2 austretende staubhaltige Luft wird einer Entstaubungsvorrichtung 9 zugeleitet und anschließend entsorgt. Der aus der Entstaubungsvorrichtung 9 stammende Staub wird ebenfalls in den Mischer 3 eingeleitet und damit in das Schlammmgranulat eingebunden, welches in den Wirbelschichttrockner 1 gelangt.

Die Entstaubung des Trockenschlamms spielt im Hinblick auf den Explosionsschutz eine wesentliche Rolle. Die erfindungs-

mäße Rezirkulation des Staubes lässt eine sonst erforderliche Feinstaub-Bevorratung ggf. mit vorgeschalteter Siebung entfallen. Der Mischer 3 kann im übrigen zur Aufnahme sonstigen Staubes dienen, der im weiteren Behandlungsverlauf anfällt.

Im Rahmen der Erfindung sind ohne weiteres Abwandlungsmöglichkeiten gegeben. Zwar sind Wirbelschichtaggregate für die Trocknung und Kühlung ganz besonders vorteilhaft, jedoch sind andere Bauarten ebenfalls denkbar. Ferner kann auch mit abweichenden Wirbelschichtmedien gearbeitet werden. Die wesentlichen Vorteile der Prozeßführung und -steuerung sind unabhängig von der Staubrezirkulation, wenn auch letztere einen beträchtlichen Beitrag zur Explosionssicherheit und Wirtschaftlichkeit leistet.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Behandeln von Schlamm, insbesondere von Klärschlamm, wobei mechanisch vorentwässertem Dickschlamm Trockenschlamm beigemischt, das Gemisch zu Trockenschlamm getrocknet und der Trockenschlamm vor seinem Abtransport gekühlt wird,

dadurch gekennzeichnet,  
daß dem Dickschlamm ungekühlter Trockenschlamm beigemischt wird und daß die Menge des beizumischenden Trockenschlamms in Abhängigkeit von der Temperatur des zu trocknenden Gemisches gesteuert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Dickschlamm bzw. dem zu trocknenden Gemisch außerdem Staub, vorzugsweise Feinstaub, beigemischt wird, der bei der Schlammbehandlung anfällt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gemisch in einer Wirbelschicht oder einer Trommel derart getrocknet wird, daß der Trockenschlamm direkt nach der Trocknung einen Feinstaubgehalt von < 20 Masse-% < 500 $\mu$  aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Staub aus dem Kreislaufmedium der Wirbelschicht oder der Trommel entnommen und dem Dickschlamm bzw. dem zu trocknenden Gemisch beigemischt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Kreislaufmedium für die Trocknung ein Teil der bei der Trocknung anfallenden, entstaubten Brüden rezirkuliert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Durchführung der Kühlung in einer Wirbel-

schicht der Staub aus dem Wirbelschichtmedium entnommen und damit eine weitere Reduzierung des Feinstaubgehaltes erreicht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Wirbelschichtmedium für die Kühlung die aus dem mechanisch vorentwässerten Dickschlamm anfallende Aspirationsluft verwendet wird.

8. Anlage zum Behandeln von Schlamm, insbesondere von Klärschlamm, mit mindestens einem Mischer, der eine Zuleitung für mechanisch vorentwässerten Dickschlamm und eine Zuleitung für Trockenschlamm aufweist, einem dem Mischer nachgeschalteten Trockner und einem dem Trockner nachgeschalteten Kühler,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die zum Mischer (3) führende Zuleitung (5) für Trockenschlamm vor dem Kühler (2) abzweigt und daß eine Steuereinrichtung (6) vorgesehen ist, die mit einer Temperaturmeßstelle am Mischer (3) sowie mit einer Dosiervorrichtung (7) verbunden ist, welche den Durchfluß des Trockenschlamms durch die zum Mischer führende Zuleitung (5) steuert.

9. Anlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Trockner (1) als Wirbelschicht- oder Trommeltrockner ausgebildet ist, dessen Brüden über eine Entstaubungsvorrichtung (8) geführt und zum Teil rezirkuliert werden, und daß die Entstaubungsvorrichtung an den Mischer (3) angeschlossen ist.

10. Anlage nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühler (2) als Wirbelschichtkühler ausgebildet und über eine Lufteinlaßleitung mit einem Dickschlamm-Reservoir sowie über eine Luftauslaßleitung mit einer Entstaubungsvorrichtung (9) verbunden ist, wobei die Entstaubungsvorrichtung an den Mischer (3) angeschlossen ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1/1

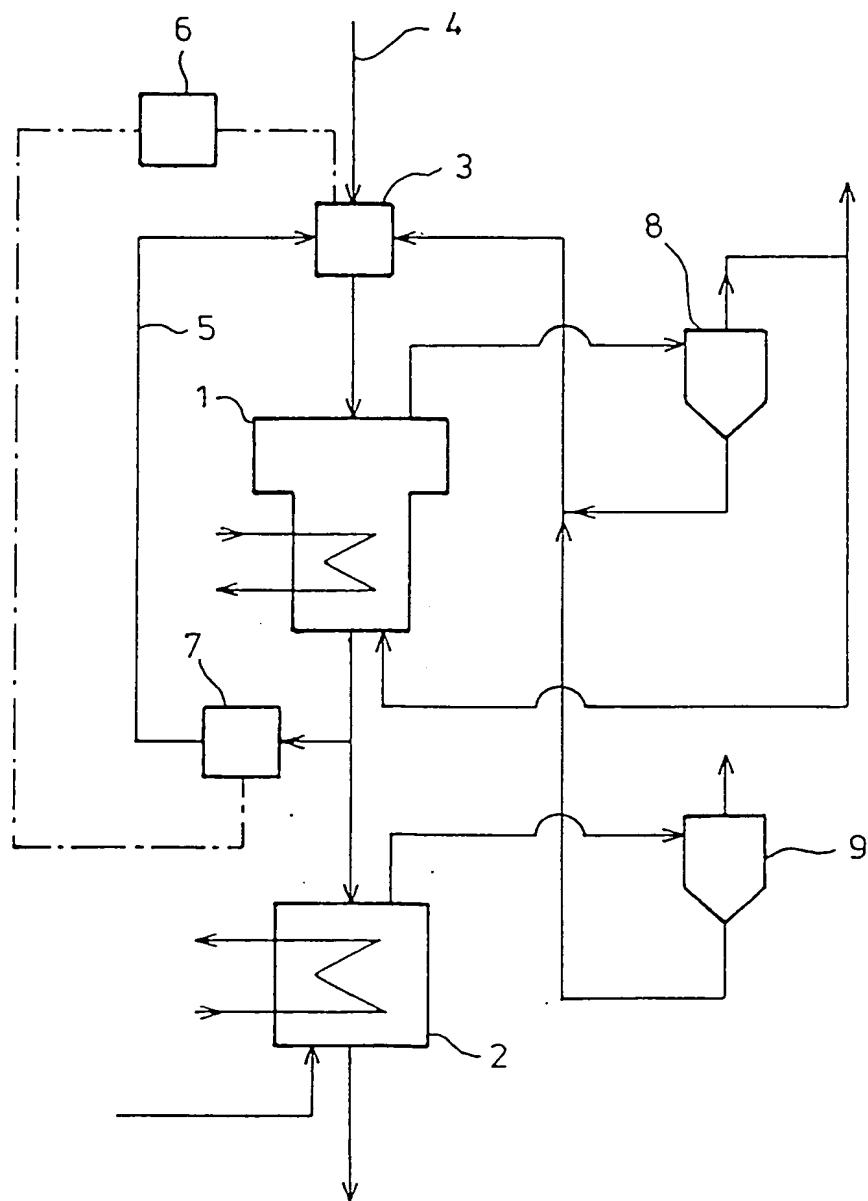


Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 93/03533

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 5 C02F 11/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. 5 C02F, F26B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, A1, 0458221 (LICENCIA HOLDING S.A.), 27 November 1991 (27.11.91), column 8, line 44 - line 57, figures 1-3, abstract --	1.8
A	EP, A1, 0396852 (DEUTSCHE BABCOCK ANLAGEN AKTIENGESELLSCHAFT), 14 November 1990 (14.11.90), figure 1, abstract --	1.8
A	CH, A5, 641133 (SULZER-ESCHER WYSS AG), 15 February 1984 (15.02.84), page 3, column 1, line 40 - line 60, figure 1, claims 1,3, abstract --	1.8

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

• Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

11 March 1994 (11.03.94)

Date of mailing of the international search report

31 March 1994 (31.03.94)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/EP 93/03533

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP, A1, 0491247 (STILL OTTO GMBH), 24 June 1992 (24.06.92), column 5, line 6 - line 11, figure 1 -- P,A EP, A1, 0543133 (WALTHER & CIE. AKTIENGESELLSCHAFT), 26 May 1993 (26.05.93), column 2, line 19 - line 30, figure 1, abstract -- -----	1,8

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

28/01/94

International application No.
PCT/EP 93/03533

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A1- 0458221	27/11/91	DE-A-	4016100	21/11/91
EP-A1- 0396852	14/11/90	DE-C- DE-C- DE-A-	3915082 3943476 5900001	27/09/90 06/12/90 12/12/91
CH-A5- 641133	15/02/84	CA-A- DE-A- FR-A,B- GB-A,B- JP-C- JP-A- US-A-	1153630 2943558 2457842 2052708 1489449 56021700 4330411	13/09/83 11/12/80 26/12/80 28/01/81 23/03/89 28/02/81 18/05/82
EP-A1- 0491247	24/06/92	DE-A-	4140313	25/06/92
EP-A1- 0543133	26/05/93	DE-A-	4138036	27/05/93

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/03533

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC5: C02F 11/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationsystem und Klassifikationssymbole)

IPC5: C02F, F26B

Recherte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP, A1, 0458221 (LICENCIA HOLDING S.A.), 27 November 1991 (27.11.91), Spalte 8, Zeile 44 - Zeile 57, Figuren 1-3, Zusammenfassung  --	1.8
A	EP, A1, 0396852 (DEUTSCHE BABCOCK ANLAGEN AKTIENGESELLSCHAFT), 14 November 1990 (14.11.90), Figur 1, Zusammenfassung  --	1,8
A	CH, A5, 641133 (SULZER-ESCHER WYSS AG), 15 Februar 1984 (15.02.84), Seite 3, Spalte 1, Zeile 40 - Zeile 60, Figur 1, Ansprüche 1,3, Zusammenfassung  --	1,8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.

Siehe Anhang Patentsfamilie.

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besondere Bedeutung erachtet wird
- "B" älteres Dokument, das höchstens erst vor oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "C" Veröffentlichung, die gezeigt ist, dass Prioritätsanspruch verweigert werden kann zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen bestimmten Grund abgelehnt ist (wie ausgenommen)
- "D" Veröffentlichung, die sich auf eine urhebbliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "E" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angesehen wird
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erheblicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht auf erheblicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Veröffentlichung für einen Fachmann selbstredend ist
- "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentsfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Anmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

11 März 1994

31.03.94

Name und Postanschrift der internationalen Recherchebehörde  
  
 Europäisches Patentamt P.O. Box 5818 Freiburg 2  
 NL-2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-30-30, Tel. 31 551 600 01  
 Fax (+31-70) 340-30-16

Bevollmächtigter Bediensteter  
 Ulf Nyström

## INTERNATIONAHLER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/03533

## C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP, A1, 0491247 (STILL OTTO GMBH), 24 Juni 1992 (24.06.92), Spalte 5, Zeile 6 - Zeile 11, Figur 1 --	1,8
P,A	EP, A1, 0543133 (WALTHER & CIE. AKTIENGESELLSCHAFT), 26 Mai 1993 (26.05.93), Spalte 2, Zeile 19 - Zeile 30, Figur 1, Zusammenfassung -- -----	1,8

## INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören  
28/01/94

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 93/03533

Im Recherchenbericht angefertigtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A1- 0458221	27/11/91	DE-A-	4016100	21/11/91
EP-A1- 0396852	14/11/90	DE-C- DE-C- DE-A-	3915082 3943476 5900001	27/09/90 06/12/90 12/12/91
CH-A5- 641133	15/02/84	CA-A- DE-A- FR-A,B- GB-A,B- JP-C- JP-A- US-A-	1153630 2943558 2457842 2052708 1489449 56021700 4330411	13/09/83 11/12/80 26/12/80 28/01/81 23/03/89 28/02/81 18/05/82
EP-A1- 0491247	24/06/92	DE-A-	4140313	25/06/92
EP-A1- 0543133	26/05/93	DE-A-	4138036	27/05/93

543

THIS PAGE BLANK (USPTO)